

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

1999

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

1999年10月18日

出願番号

Application Number:

平成11年特許願第296002号

出願人

Applicant(s):

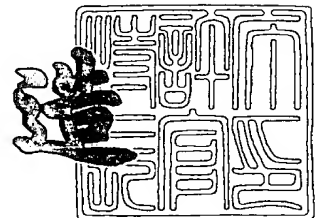
日本電気株式会社

2000年 7月14日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造

及川耕造



出証番号 出証特2000-3055232

【書類名】 特許願

【整理番号】 74610397

【提出日】 平成11年10月18日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 01/1335

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 吉川 周憲

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 岡本 守

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 山本 勇司

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 坂本 道昭

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 丸山 宗生

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 渡邊 貴彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100099830

    【弁理士】

【氏名又は名称】 西村 征生

【電話番号】 048-825-8201

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038106

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9407736

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、前記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置であって、

前記対向基板の前記液晶側に光散乱手段を設けたことを特徴とする反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 2】 前記光散乱手段は、前記対向基板となる透明絶縁基板の前記液晶側表面に形成された凹凸部から構成されることを特徴とする請求項 1 記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 3】 前記光散乱手段は、前記透明絶縁基板の表面に形成された凹凸部を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴とする請求項 2 記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 4】 前記光散乱手段は、前記対向基板となる透明絶縁基板の前記液晶側表面に外部から形成された凹凸状絶縁膜から構成されることを特徴とする請求項 1 記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 5】 前記光散乱手段は、前記凹凸状絶縁膜上に形成されて該凹凸状絶縁膜と屈折率の異なる散乱補助膜から構成されることを特徴とする請求項 4 記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 6】 前記凹凸状絶縁膜の屈折率が前記散乱補助膜のそれより大きいことを特徴とする請求項 5 記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 7】 前記光散乱手段は、前記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴とする請求項 4 記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 8】 前記光散乱手段は、前記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜兼散乱補助膜から構成されることを特徴とする請求項 4 記載の反射型カラー液晶表示装置。

【請求項 9】 液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、

前記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置の製造方法であって、

第 1 の透明絶縁基板上に液晶駆動素子を形成した後、前記透明絶縁基板上に少なくともカラーフィルタを形成して液晶駆動素子形成基板を形成する液晶駆動素子形成基板形成工程と、

第 2 の透明絶縁基板の表面に光散乱手段を設けた対向基板を形成する対向基板形成工程と、

前記対向基板の前記光散乱手段が液晶側となるように配置して、前記液晶駆動素子形成基板と前記対向基板との間に液晶を挟持する液晶挟持工程とを含むことを特徴とする反射型カラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 0】 前記光散乱手段を、凹凸部を含むように設けることを特徴とする請求項 9 記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法。

【請求項 1 1】 前記凹凸部を、サンドブラスト法、又はフォトエッチング法を含む加工方法により形成することを特徴とする請求項 1 0 記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法に係り、詳しくは、液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

各種の情報機器等のディスプレイ装置として反射型カラー液晶表示装置が広く用いられている。図 1 4 は、従来の反射型カラー液晶表示装置の一例の構成を示す断面図である。同反射型カラー液晶表示装置は、同図に示すように、液晶を駆動するスイッチング素子（駆動素子）として動作する薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor: T F T）が形成された液晶駆動素子形成基板 1 0 1 と、対向基板 1 0 2 と、両基板 1 0 1、1 0 2 間に挟持された液晶 1 0 3 とから構成されて

いる。

#### 【0003】

液晶駆動素子形成基板101は、図14に示すように、ガラス等から成る透明絶縁基板104と、透明絶縁基板104上に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金等から成るゲート電極105及び反射板106と、ゲート電極105及び反射板106上に形成された窒化シリコン等から成るゲート絶縁膜107と、ゲート電極105の上方のゲート絶縁膜107上に形成された非晶質シリコン等から成る半導体層108と、半導体層108の両端からそれぞれ引き出されたクロム等から成るドレイン電極109及びソース電極110と、ドレイン電極109、半導体層108及びソース電極110を覆う窒化シリコン等から成る絶縁保護膜111とを備えている。ここで、ゲート電極105、ゲート絶縁膜107、半導体層108、ドレイン電極109及びソース電極110により、TFTが構成されている。

#### 【0004】

さらに、液晶駆動素子形成基板101は、絶縁保護膜111上に形成されTFTの光入射防止及び表示に関係のない部分の遮光をするためのブラックマトリクス112と、絶縁保護膜111上に形成されたカラーフィルタ113と、ブラックマトリクス112及びカラーフィルタ113を覆うアクリル系ポリマー等から成る絶縁保護膜114と、絶縁保護膜114上にソース電極110と接続されるように形成されたITO (Indium-Tin-Oxide)から成る画素電極115と、画素電極115上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層116とを備えている。

#### 【0005】

また、対向基板102は、ガラス等から成る透明絶縁基板121と、透明絶縁基板121上に形成されたITO等から成る共通の対向電極122と、対向電極122上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層123とを備えている。

#### 【0006】

上述したような構成の従来の反射型カラー液晶表示装置によれば、ブラックマトリクス112及びカラーフィルタ113が液晶駆動素子形成基板101に形成

されているので、ブラックマトリクス 112 及びカラーフィルタ 113 が対向基板 102 に形成されている他の構成に比較して、液晶駆動素子形成基板 101 と対向基板 102 との間に液晶 103 を挟持して反射型カラー液晶表示装置を組み立てる場合に、両基板 101、102 のずれを考慮した重ね合わせマージンをとる必要がないため、開口率を大きくすることができ、より明るい表示を行うことが可能となっている。

## 【0007】

ここで、上述したような構成の反射型カラー液晶表示装置において、特に白色を表示させる場合には、対向基板 102 側から入射した光を散乱させる光散乱手段が必要になる。

例えば特開平 11-84415 号公報には、上述のような白色表示を行わせるようにした反射型カラー液晶表示装置の一例が開示されている。同反射型カラー液晶表示装置は、図 15 に示すように、対向基板 102 の透明絶縁基板 121 の外部に散乱板 125 を設けるように構成されている。すなわち、同反射型カラー液晶表示装置では、対向基板 102 のパネル外部に設けた散乱板 125 を光散乱手段として機能させることにより、白色表示を行わせている。これ以外は、図 14 の構成と略同様であるので、図 15 の対応する各部には同一の番号を付してその説明を省略する。

## 【0008】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の反射型カラー液晶表示装置では、光散乱手段を対向基板の外部に設けているので、散乱の起点が液晶から遠い点に設定されているため、コントラストが低下する、という問題がある。

図 17 及び図 18 は、コントラストが低下する理由を概略的に説明する図である。光散乱手段として機能する散乱板 125 を対向基板 102 の外部に設けた場合、外部から特定の入射光領域 130 に入射する光 131A、131B、131C、…131N は、図 17 に示すように、散乱板 125 と対向基板 102 との境界部で乱反射して放射状に広がる。そして、乱反射した一部の光は、液晶 103 R (Red) を通じてカラーフィルタ 113 の例えば R 画素 113R の端部に入射

した後、反射板 106 で反射されて隣接画素である B (Blue) 113 B を通過して正常でない光 131 X となって出射する。本来ならば、R 画素 113 R に入射された光は反射板 106 で反射された後も、R 画素 113 R のみを通過して正常な光 131 Z となって出射されるのが望ましい。上述して明らかなように、特定の入射光領域 130 は、混色や制御不能な光を発生するのに寄与していることになる。

【0009】

このように 2 色のカラーフィルタにまたがって光が通過することは混色が生じることを意味しており、本来 R 色が表示されるべきところを、R 色と B 色とが混合した色が表示されるようになる。また、2 つの画素領域を通過するため、光 131 X は異なった制御をされた液晶層 103 R 及び 103 B を通過して、位相差の予測できない制御不能な光 135 が発生するようになるので、例えば R 画素 113 R が黒表示しようとしても黒表示時の輝度が上昇してしまうようになる。このような混色の度合い、あるいは制御不能な光の発生の度合いは、上述したような正常でない光 131 X と同様な経路をたどる光が増加するほど大きくなり、結果的に色度再現帯域が狭くなったり、コントラストが低下するようになる。このコントラストの低下は、散乱板 125 により引き起こされる散乱の起点、すなわち散乱板 125 の存在している位置が液晶 103 から遠くなるほど顕著になる。

【0010】

また、従来の構成の反射型カラー液晶表示装置では、光を出射させる場合に、視認性が低下する。図 16 は、視認性が低下する理由を概略的に説明する図である。

観察者が例えば正面位置 132 から観察した場合、反射板 106 で反射されて出射される光は正面位置 132 に向かう光 133 以外に、画素の境界から斜め方向に向かう光 134 が発生して、この光 134 が散乱板 125 により散乱されてその一部が正面位置 132 に向かう光 135 となる。したがって、観察者は光 133 と光 135 との間の距離だけずれた表示像を観察するようになり、ぼけた二重像を観察する結果となるので、視認性を低下させることになる。

【0011】



この発明は、上述の事情に鑑みてなされたもので、光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させることができるようにした反射型カラー液晶表示装置及びその製造方法を提供することを目的としている。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 記載の発明は、液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、上記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置であって、上記対向基板の上記液晶側に光散乱手段を設けたことを特徴としている。

【 0 0 1 3 】

請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記対向基板となる透明絶縁基板の上記液晶側表面に形成された凹凸部から構成されることを特徴としている。

【 0 0 1 4 】

請求項 3 記載の発明は、請求項 2 記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記透明絶縁基板の表面に形成された凹凸部を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴としている。

【 0 0 1 5 】

請求項 4 記載の発明は、請求項 1 記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記対向基板となる透明絶縁基板の上記液晶側表面に外部から形成された凹凸状絶縁膜から構成されることを特徴としている。

【 0 0 1 6 】

請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記凹凸状絶縁膜上に形成されて該凹凸状絶縁膜と屈折率の異なる散乱補助膜から構成されることを特徴としている。

【 0 0 1 7 】

請求項 6 記載の発明は、請求項 5 記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記凹凸状絶縁膜の屈折率が上記散乱補助膜のそれより大きいことを特徴としている。

【 0 0 1 8 】

請求項 7 記載の発明は、請求項 4 記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜から構成されることを特徴としている。

【 0 0 1 9 】

請求項 8 記載の発明は、請求項 4 記載の反射型カラー液晶表示装置に係り、上記光散乱手段は、上記凹凸状絶縁膜を覆うように形成された平坦化膜兼散乱補助膜から構成されることを特徴としている。

【 0 0 2 0 】

請求項 9 記載の発明は、液晶駆動素子形成基板と対向基板との間に液晶が挟持され、上記液晶駆動素子形成基板にカラーフィルタが設けられてなる反射型カラー液晶表示装置の製造方法に係り、第 1 の透明絶縁基板上に液晶駆動素子を形成した後、上記透明絶縁基板上に少なくともカラーフィルタを形成して液晶駆動素子形成基板を形成する液晶駆動素子形成基板形成工程と、第 2 の透明絶縁基板の表面に光散乱手段を設けた対向基板を形成する対向基板形成工程と、上記対向基板の上記光散乱手段が液晶側となるように配置して、上記液晶駆動素子形成基板と上記対向基板との間に液晶を挟持する液晶挟持工程とを含むことを特徴としている。

【 0 0 2 1 】

請求項 1 0 記載の発明は、請求項 9 記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法に係り、上記光散乱手段を、凹凸部を含むように設けることを特徴としている。

【 0 0 2 2 】

請求項 1 1 記載の発明は、請求項 1 0 記載の反射型カラー液晶表示装置の製造方法に係り、上記凹凸部を、サンドブラスト法、又はフォトリソ法を含む加工方法により形成することを特徴としている。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は実施

例を用いて具体的に行う。

#### ◇第 1 実施例

図 1 は、この発明の第 1 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す平面図、図 2 は図 1 の A - A 矢視断面図、図 3 は同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが向上する理由を概略的に説明する図、また図 4 は同反射型カラー液晶表示装置において視認性に優れた理由を概略的に説明する図、図 5 及び図 6 は同反射型カラー液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図、図 7 及び図 8 は同反射型カラー液晶表示装置の製造方法において光散乱手段を形成する加工方法の例を示す図である。

この例の反射型カラー液晶表示装置は、図 1 及び図 2 に示すように、液晶を駆動するスイッチング素子（駆動素子）として動作する T F T が形成された液晶駆動素子形成基板 1 と、対向基板 2 と、両基板 1、2 間に挟持された液晶 3 とから構成されている。

#### 【 0 0 2 4 】

液晶駆動素子形成基板 1 は、図 1 及び図 2 に示すように、ガラス等から成る第 1 の透明絶縁基板 4 と、第 1 の透明絶縁基板 4 上に形成されたアルミニウム又はアルミニウム合金等から成るゲート電極 5 及び反射板 6 と、ゲート電極 5 及び反射板 6 上に形成された窒化シリコン等から成るゲート絶縁膜 7 と、ゲート電極 5 の上方のゲート絶縁膜 7 上に形成された非晶質シリコン等から成る半導体層 8 と、半導体層 8 の両端からそれぞれ引き出されたクロム等から成るドレイン電極 9 及びソース電極 1 0 と、ドレイン電極 9、半導体層 8 及びソース電極 1 0 を覆う窒化シリコン等から成る絶縁保護膜 1 1 とを備えている。ここで、ゲート電極 5、ゲート絶縁膜 7、半導体層 8、ドレイン電極 9 及びソース電極 1 0 により、T F T が構成されている。

#### 【 0 0 2 5 】

さらに、液晶駆動素子形成基板 1 は、絶縁保護膜 1 1 上に形成され T F T の光入射防止及び表示に関係のない部分の遮光をするためのブラックマトリクス 1 2 と、絶縁保護膜 1 1 上に形成されたカラーフィルタ 1 3 と、ブラックマトリクス 1 2 及びカラーフィルタ 1 3 を覆うアクリル系ポリマー等から成る絶縁保護膜 1

4 と、絶縁保護膜 1 4 上にソース電極 1 0 と接続されるように形成された I T O から成る画素電極 1 5 と、画素電極 1 5 上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層 1 6 とを備えている。

## 【 0 0 2 6 】

また、対向基板 2 は、液晶 3 側に凹凸部 2 4 が形成されたガラス等から成る第 2 の透明絶縁基板 2 1 と、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 を覆うように形成されたアクリル、ポリイミド等から成る平坦化膜 2 5 と、平坦化膜 2 5 上に形成された I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 と、対向電極 2 2 上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 とを備えている。

ここで、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 は平坦化膜 2 5 で覆われて、光散乱手段を構成している。すなわち、この例では、対向基板 2 の液晶 3 側に光散乱手段を設けたことを特徴としている。

## 【 0 0 2 7 】

ここで、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面の高低差は液晶 3 の膜厚を均一にするため、1 mm 以下が望ましい。このためには、凹凸部 2 4 の高低差を十分に覆うことができる膜厚の平坦化膜 2 5 が必要である。また、凹凸部 2 4 の頂部 2 4 A と谷部 2 4 B との間の高低差は、液晶 3 の厚さ (3 ~ 1 0  $\mu$  m) に比べて、同程度あるいはそれ以下になっていることが望ましい。この理由としては、液晶駆動素子形成基板 1 と対向基板 2 との間に液晶 3 を挟持して反射型カラー液晶表示装置を組み立てる場合に、万一平坦化膜 2 5 の不良等が原因で凹凸部 2 4 を十分に平坦化しきれなかった場合、液晶駆動素子形成基板 1 に到達して傷をつけないようにするためである。第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 は、後述するようにサンドブラスト法、又はフォトリソ法等の加工方法により形成される。

## 【 0 0 2 8 】

上述したように、この例の構成によれば、対向基板 2 の液晶 3 側に光散乱手段を設けるようにしたので、対向基板 2 における散乱の起点を液晶 3 から近い点に設定できるため、混色や制御不能な光等の望ましくない光の発生が減少し、コントラストを向上させることができるようになる。

## 【 0 0 2 9 】

図 3 は、この例においてコントラストが向上する理由を概略的に説明する図である。第 2 の透明絶縁基板 2 1 の液晶 3 側に凹凸部 2 4 及び平坦化膜 2 5 から成る光散乱手段を設けたことにより、図 1 7 と比較して明らかなように、散乱の起点は液晶 3 から近い点に設定される。したがって、外部から特定の入射光領域 3 0 に入射する光 3 1 A、3 1 B、3 1 C、3 1 D は、光散乱手段を構成している凹凸部 2 4 で乱反射して反射板 6 で反射されて隣接画素である B (Blue) 1 3 B を通過して正常でない光 3 1 X となって出射するが、図 1 7 と比較して明らかなように、このようにして出射する正常でない光 3 1 X の量は減少する。一方、R 画素 1 3 R に入射されて反射板 1 0 で反射された後も、R 画素 1 3 R のみを通過して出射する正常な光 3 1 Z の量は増加する。すなわち、混色や制御不能な光を発生するのに寄与する特定の入射光領域 3 0 の幅は、従来よりも狭くなる。これにより、混色や制御不能な光の発生の度合いを小さくすることができる。したがって、コントラストや色度再現域が向上する。

## 【 0 0 3 0 】

また、この例の構成によれば、光を出射させる場合に、視認性を向上させることができる。図 4 は、この例において視認性が向上する理由を概略的に説明する図である。

観察者が例えば正面位置 3 2 から観察した場合、反射板 6 で反射されて出射される光は正面位置 3 2 に向かう光 3 3 以外に、画素の境界から斜め方向に向かう光 3 4 が発生して、この光 3 4 が第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 により散乱されてその一部が正面位置 3 2 に向かう正常でない光 3 5 となる。この場合、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 を液晶 3 側に形成して、従来例に比較して散乱の起点を液晶 3 から近い点に設定しているので、図 1 6 と比較して明らかなように、光 3 3 と光 3 5 との距離は小さくなるので、その分表示像のぼけの度合いを小さくすることができる。したがって、視認性を向上させることができるようになる。

## 【 0 0 3 1 】

次に、図 5 及び図 6 を参照して、同反射型カラー液晶表示装置の製造方法について工程順に説明する。

まず、図 5 (a) に示すように、ガラス等から成る第 1 の透明絶縁基板 4 を用いて、スパッタ法により、全面にアルミニウムを形成した後、周知のフォトリソグラフィ法によりアルミニウムをパターンニングして所望の形状のゲート電極 5 及び反射板 6 を同時に形成する。アルミニウムは反射率の高い材料なので反射板として優れた特性を発揮する。なお、純粋なアルミニウムはヒロックを生じ易いので、数%のネオジウム等の他の材料を混入させてアルミニウム合金を用いることが好ましい。

## 【 0 0 3 2 】

次に、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法により、全面に窒化シリコンを形成してゲート絶縁膜 7 を形成する。次に、CVD 法により、全面に N 型の非晶質シリコンを形成した後、フォトリソグラフィ法により非晶質シリコンをパターンニングして、ゲート電極 5 の上方のゲート絶縁膜 7 上に半導体層 8 を形成する。次に、スパッタ法により、全面にクロムを形成した後、フォトリソグラフィ法によりクロムをパターンニングして、ドレイン電極 9 及びソース電極 10 を形成する。次に、CVD 法により、全面に窒化シリコンを形成して絶縁保護膜 11 を形成する。この絶縁保護膜 11 は、半導体層 8 を外部雰囲気から保護するために形成している。以上により、第 1 の透明絶縁基板 4 上にゲート電極 5、ゲート絶縁膜 7、半導体層 8、ドレイン電極 9 及びソース電極 10 から構成された TFT を形成する。

## 【 0 0 3 3 】

次に、図 5 (b) に示すように、例えばアクリル系の感光性ポリマー中に黒色の顔料を添加したブラックレジストを全面に塗布した後、フォトリソグラフィ法によりブラックレジストをパターンニングして、TFT の表面を覆うようにブラックマトリクス 12 を形成する。このブラックマトリクス 12 は、TFT の耐光性が十分な場合には、必ずしも必要ではない。次に、例えばアクリル系の感光性ポリマー中に赤色 (Red)、緑色 (Green)、青色 (Blue) の顔料を添加したレジストを全面に塗布した後、フォトリソグラフィ法によりそのレジストをパターンニングして、絶縁保護膜 11 上にカラーフィルタ 13 を形成する。次に、例えばアクリル系ポリマーから成る絶縁保護膜 14 を形成する。この絶縁保護膜 14 は、後

述のように形成する液晶3にカラーフィルタ13からのイオン等の有害な物質が混入するのを防止するために形成している。

## 【0034】

次に、ブラックマトリクス12及び絶縁保護膜14にフォトリソグラフィ法によりソース電極10を露出するコンタクトホール17を形成した後、このコンタクトホール17を含む全面にスパッタ法によりITOを形成し、次にフォトリソグラフィ法によりITOをパターンニングして、所望の形状の画素電極15を形成する。次に、画素電極16上にポリイミドから成る液晶配向層16を形成する。

以上により、液晶駆動素子形成基板1が形成される。

## 【0035】

次に、図6(c)に示すように、ガラス等から成る厚さが0.5~1.5mmの第2の透明絶縁基板21を用いて、この第2の透明絶縁基板21の表面(後述するように液晶3側となる面)を加工して、頂部24Aと谷部24Bとの間の高低差が、後で反射型カラー液晶表示装置を組み立てる場合に用いる液晶3の厚さ(3~10 $\mu$ m)に比べて、同程度あるいはその厚さ以下となるような凹凸部24を形成する。

## 【0036】

ここで、第2の透明絶縁基板21に凹凸部24を形成する加工方法としては、図7に示すようなサンドブラスト法を利用して行う。すなわち、第2の透明絶縁基板21の液晶3と対向させる面に、研磨ノズル18から研磨砥粒19を吹き付けて凹凸部24を形成する。この場合、研磨砥粒の粒径、吹き付け速度等を調整することにより、凹凸部24の粗さ、深さを制御するようにする。

## 【0037】

また、第2の透明絶縁基板21に凹凸部24を形成する別の加工方法としては、図8に示すようなフォトエッチング法を利用して行う。すなわち、第2の透明絶縁基板21の液晶3と対向させる面に、ランダムにレジスト20を形成した後、このレジスト20をマスクとしてドライエッチング、あるいはウェットエッチングを行って凹凸部24を形成する。この場合、レジスト20の形成をフォトリソグラフィ法を利用して行うことにより、高精度なマスクの形成ができるので、

凹凸部 2 4 の粗さ、深さを所望な範囲に制御することが可能となる。

【 0 0 3 8 】

次に、図 6 (d) に示すように、S O G (Spin On Glass) 法、印刷法等によりアクリル、あるいはポリイミドを形成して、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 を覆うように平坦化膜 2 5 を形成する。これにより、凹凸部 2 4 及び平坦化膜 2 5 から成る光散乱手段が構成されたことになる。次に、スパッタ法により全面に I T O を形成して、共通の対向電極 2 2 を形成した後、この対向電極 2 2 上にポリイミドから成る液晶配向層 2 3 を形成する。

以上により、対向基板 2 が形成される。

【 0 0 3 9 】

次に、上述のような工程を経て得られた液晶駆動素子形成基板 1 及び対向基板 2 を用いて、両基板 1、2 間に対向基板 2 の凹凸部 2 4 が液晶 3 側となるように配置して、例えばネマティック液晶から成る液晶 3 を用いて挟持することにより、図 1 及び図 2 に示したような構成の反射型カラー液晶表示装置を完成させる。

【 0 0 4 0 】

このように、この例の構成の反射型カラー液晶表示装置によれば、液晶 3 側に凹凸部 2 4 が形成されたガラス等から成る第 2 の透明絶縁基板 2 1 と、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 を覆うように形成されたアクリル、ポリイミド等から成る平坦化膜 2 5 と、平坦化膜 2 5 上に形成された I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 と、対向電極 2 2 上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 とを備えた対向基板 2 を形成し、凹凸部 2 4 及び平坦化膜 2 5 により光散乱手段を構成するようにしたので、対向基板 2 における散乱の起点を液晶 3 から近い点に設定できるため、混色や制御不能な光等の望ましくない光の発生を減少させることができる。

また、この例の構成の反射型カラー液晶表示装置によれば、対向基板 2 となる第 2 の透明絶縁基板 2 1 の液晶 3 側に凹凸部 2 4 を形成することにより光散乱手段を構成させるようにしたので、簡単な方法で光散乱手段を設けることができる。したがって、光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させることができる。



## 【 0 0 4 1 】

## ◇第 2 実施例

図 9 はこの発明の第 2 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第 2 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第 1 実施例の構成と大きく異なるところは、凹凸の度合いを小さくした凹凸部を形成し、平坦化膜の形成を不要にして光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図 9 に示すように、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の液晶 3 側に形成される凹凸部 4 0 は、頂部 4 0 A と谷部 4 0 B との間の高低差は、第 1 実施例の場合よりも小さく、略 1  $\mu$  m 以下に形成して、光散乱手段を構成する。凹凸部 4 0 上には I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 が、対向電極 2 2 上にはポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 がそれぞれ形成されている。このように凹凸の度合いが小さい凹凸部 4 0 を形成して光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

## 【 0 0 4 2 】

凹凸部 4 0 を形成する加工方法としては、第 1 実施例の場合と同様に、図 7 に示したようなサンドブラスト法又は図 8 に示したようなフォトエッチング法を利用することができる。特に、この例の場合には、高精度の加工が可能なフォトエッチング法を利用することが望ましい。

これ以外は、上述した第 1 実施例と略同様である。それゆえ、図 9 において、図 1 及び図 2 の構成部分と対応する各部には、同一の番号を付してその説明を省略する。

## 【 0 0 4 3 】

このように、この例の構成によっても、第 1 実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

加えて、この例の構成によれば、さらに平坦化を不要にすることができる。

## 【 0 0 4 4 】

## ◇第 3 実施例

図 1 0 はこの発明の第 3 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す

断面図である。この発明の第 3 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第 1 実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から凹凸状絶縁膜を形成し、基板自身への凹凸の形成を不要にして光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図 1 0 に示すように、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面の液晶 3 側に例えばアクリル、あるいはポリイミドを外部から形成して凹凸状絶縁膜 4 1 を形成して、光散乱手段を構成する。この場合凹凸状絶縁膜 4 1 の頂部 4 1 A と谷部 4 1 B との間の高低差は、第 2 実施例の場合と同程度に形成する。凹凸状絶縁膜 4 1 上には I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 が、対向電極 2 2 上にはポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 がそれぞれ形成されている。このように第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜 4 1 により光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

#### 【 0 0 4 5 】

凹凸状絶縁膜 4 1 を形成する方法としては、フォトリソグラフィ法を利用して第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面にランダムにレジストを塗布した状態で、このレジストをマスクとして S O G 法、印刷法等によりアクリル、あるいはポリイミドを形成した後に、レジストを除去することにより形成することができる。

#### 【 0 0 4 6 】

このように、この例の構成によっても、第 1 実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

加えて、この例の構成によれば、凹凸形成を基板自身へ行うよりも形成が容易となる。

#### 【 0 0 4 7 】

### ◇第 4 実施例

図 1 1 はこの発明の第 4 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第 4 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第 3 実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜及びこの凹凸状絶縁膜と屈折率の異なる散乱補助膜

により光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図 1 1 に示すように、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面の液晶 3 側に形成した凹凸状絶縁膜 4 1 及びこの凹凸状絶縁膜 4 1 上に形成されて凹凸状絶縁膜 4 1 と屈折率の異なる散乱補助膜 4 2 により、光散乱手段を構成する。この場合凹凸状絶縁膜 4 1 の屈折率  $n_1$  と、散乱補助膜 4 2 の屈折率  $n_2$  との関係は、 $n_1 > n_2$  となるように設定する。散乱補助膜 4 2 上には I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 が、対向電極 2 2 上にはポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 がそれぞれ形成されている。このように屈折率の異なる凹凸状絶縁膜 4 1 と散乱補助膜 4 2 を組み合わせて光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

【 0 0 4 8 】

このように、この例の構成によっても、第 3 実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

加えて、この例の構成によれば、散乱補助膜により散乱度合いを制御することができる。

【 0 0 4 9 】

#### ◇第 5 実施例

図 1 2 はこの発明の第 5 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第 5 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第 3 実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜及び平坦化膜により光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図 1 2 に示すように、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面の液晶 3 側に例えばアクリル、あるいはポリイミドを外部から形成して凹凸状絶縁膜 4 1 を形成し、この凹凸状絶縁膜 4 1 を平坦化膜 2 5 で覆って光散乱手段を構成する。平坦化膜 2 5 上には I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 が、対向電極 2 2 上にはポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 がそれぞれ形成されている。このように第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜 4 1 及び平坦化膜 2 5 により光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分

に機能させることができる。

【 0 0 5 0 】

このように、この例の構成によっても、第 3 実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 1 】

#### ◇第 6 実施例

図 1 3 はこの発明の第 6 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。この発明の第 6 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成が、上述した第 5 実施例の構成と大きく異なるところは、透明絶縁基板の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜及び平坦化膜兼散乱補助膜により光散乱手段を構成するようにした点である。

すなわち、この例においては、図 1 3 に示すように、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面の液晶 3 側に例えばアクリル、あるいはポリイミドを外部から形成して凹凸状絶縁膜 4 1 を形成し、この凹凸状絶縁膜 4 1 を平坦化膜及び散乱補助膜を兼用した平坦化膜兼散乱補助膜 4 3 で覆って光散乱手段を構成する。平坦化膜兼散乱補助膜 4 3 上には I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 が、対向電極 2 2 上にはポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 がそれぞれ形成されている。このように第 2 の透明絶縁基板 2 1 の表面に外部から形成した凹凸状絶縁膜 4 1 及び平坦化膜兼散乱補助膜 4 3 により光散乱手段を構成しても、光散乱手段として十分に機能させることができる。

【 0 0 5 2 】

このように、この例の構成によっても、第 5 実施例において述べたのと略同様の効果を得ることができる。

【 0 0 5 3 】

以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更などがあってもこの発明に含まれる。例えば、液晶を駆動するスイッチング素子としては T F T を用いる例で示したが、これに限らずダイオード等の他のスイッチング素子を用いることができる。

## 【 0 0 5 4 】

また、液晶駆動素子形成基板としては透明絶縁基板を用いてこれにスイッチング素子を形成する例で示したが、これに限らずシリコン基板等から成る半導体基板等の他の基板を用いてこれにスイッチング素子を形成することができる。また、各種絶縁膜、導電膜等の形成手段、膜厚等の条件等は一例を示したものであり、目的、用途等に応じて変更することができる。

## 【 0 0 5 5 】

## 【発明の効果】

以上説明したように、この発明の反射型カラー液晶表示装置によれば、対向基板の液晶側に光散乱手段を設けるようにしたので、対向基板における散乱の起点を液晶から近い点に設定できるため、混色や制御不能な光等の望ましくない光の発生を減少させることができる。

また、この発明の反射型カラー液晶表示装置の製造方法によれば、対向基板の液晶側に凹凸部を形成することにより光散乱手段を構成させるようにしたので、簡単な方法で光散乱手段を設けることができる。

したがって、光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

この発明の第 1 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す平面図である。

## 【図 2】

図 1 の A - A 矢視断面図である。

## 【図 3】

同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが向上する理由を概略的に説明する図である。

## 【図 4】

同反射型カラー液晶表示装置において視認性が向上する理由を概略的に説明する図である。

【図 5】

同反射型カラー液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 6】

同反射型カラー液晶表示装置の製造方法を工程順に示す工程図である。

【図 7】

同反射型カラー液晶表示装置の製造方法において光散乱手段を形成する加工方法の一例を示す図である。

【図 8】

同半導体装置の製造方法において光散乱手段を形成する加工方法の一例を示す図である。

【図 9】

この発明の第 2 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 0】

この発明の第 3 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 1】

この発明の第 4 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 2】

この発明の第 5 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 3】

この発明の第 6 実施例である反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 4】

従来の反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図 1 5】

同反射型カラー液晶表示装置の構成を示す断面図である。



【図 1 6】

同反射型カラー液晶表示装置において視認性が低下する理由を概略的に説明する図である。

【図 1 7】

同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが低下する理由を概略的に説明する図である。

【図 1 8】

同反射型カラー液晶表示装置においてコントラストが低下する理由を概略的に説明する図である。

【符号の説明】

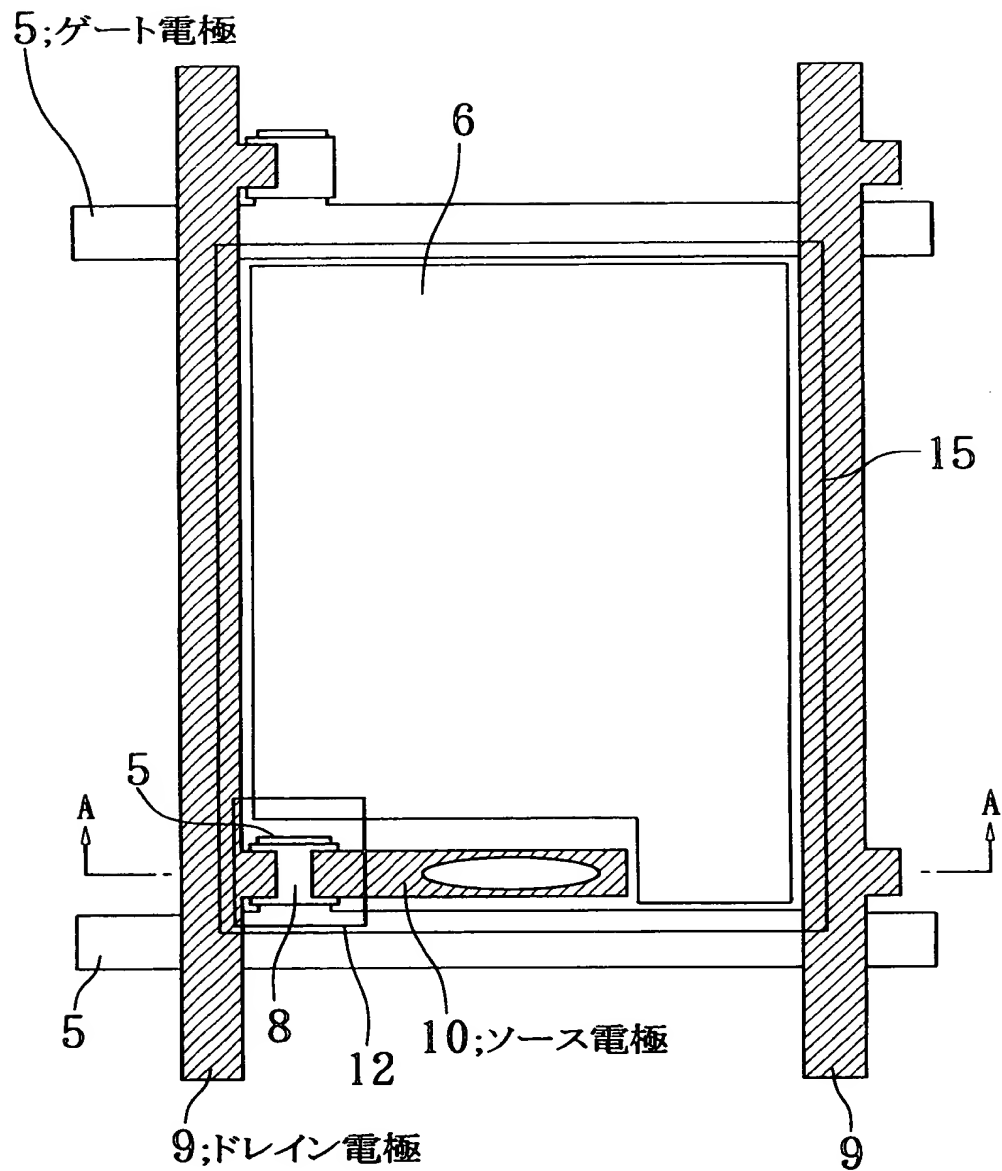
- 1        液晶駆動素子形成基板
- 2        対向基板
- 3        液晶
- 4        第 1 の透明絶縁基板
- 5        ゲート電極
- 6        反射板
- 7        ゲート絶縁膜
- 8        半導体層
- 9        ドレイン電極
- 1 0      ソース電極
- 1 1、1 4      絶縁保護膜
- 1 2      ブラックマトリクス
- 1 3      カラーフィルタ
- 1 5      画素電極
- 1 6、2 3      液晶配向層
- 1 7      コンタクトホール
- 1 8      研磨ノズル
- 1 9      研磨砥粒
- 2 0      レジスト

- 2 1 第 2 の透明絶縁基板
- 2 2 対向電極
- 2 4、4 0 凹凸部
- 2 4 A、4 0 A、4 1 A 頂部
- 2 4 B、4 0 B、4 1 B 谷部
- 2 5 平坦化膜
- 3 0 特定の入射光領域
- 3 1 A～3 1 D 特定の入射光領域に入射する光
- 3 1 X、3 5 正常でない光
- 3 2 正面位置
- 3 3 正面位置に向かう光
- 3 4 斜め方向に向かう光
- 4 1 凹凸状絶縁膜
- 4 2 散乱補助膜
- 4 3 平坦化膜兼散乱補助膜

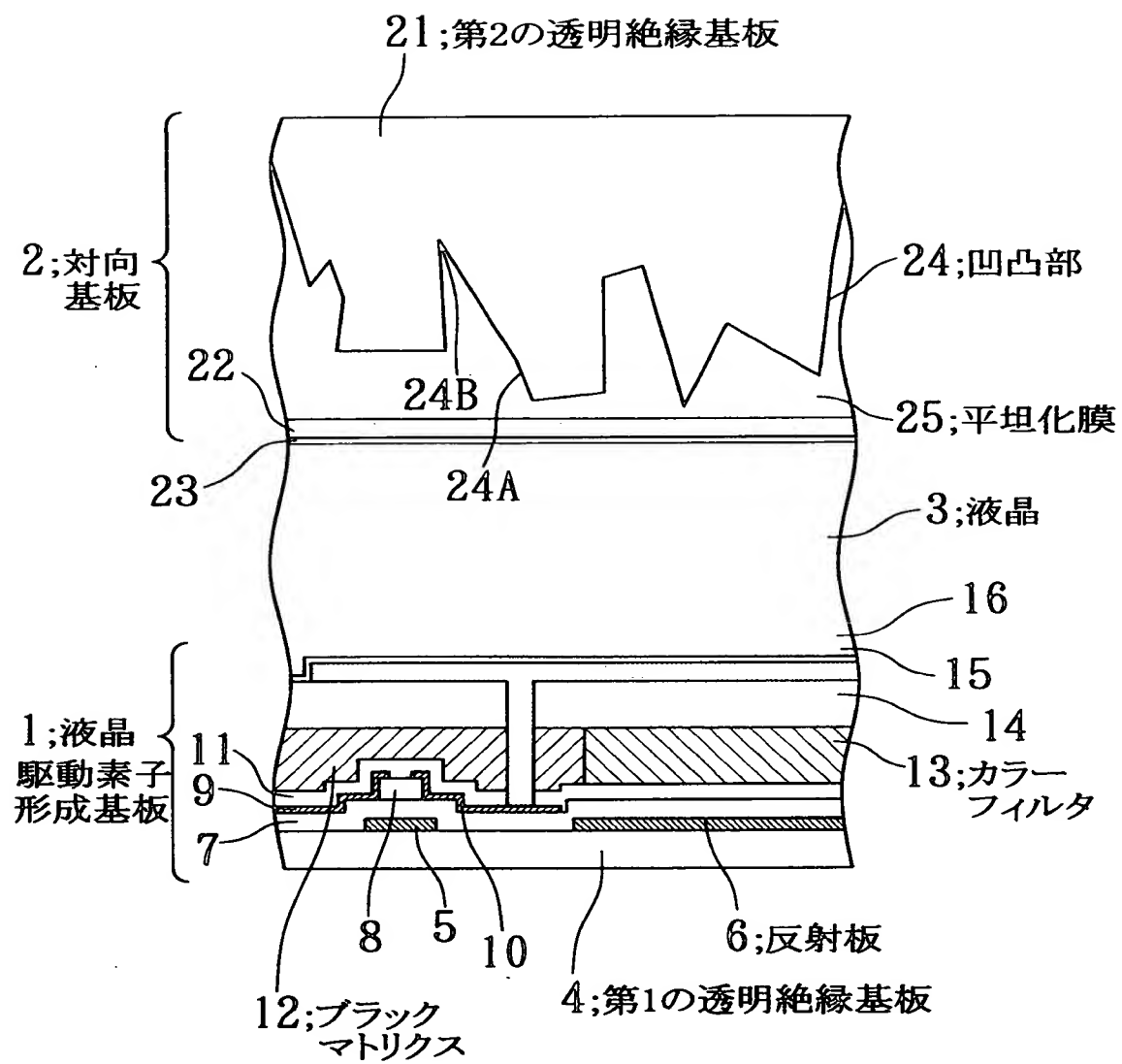


【書類名】 図面

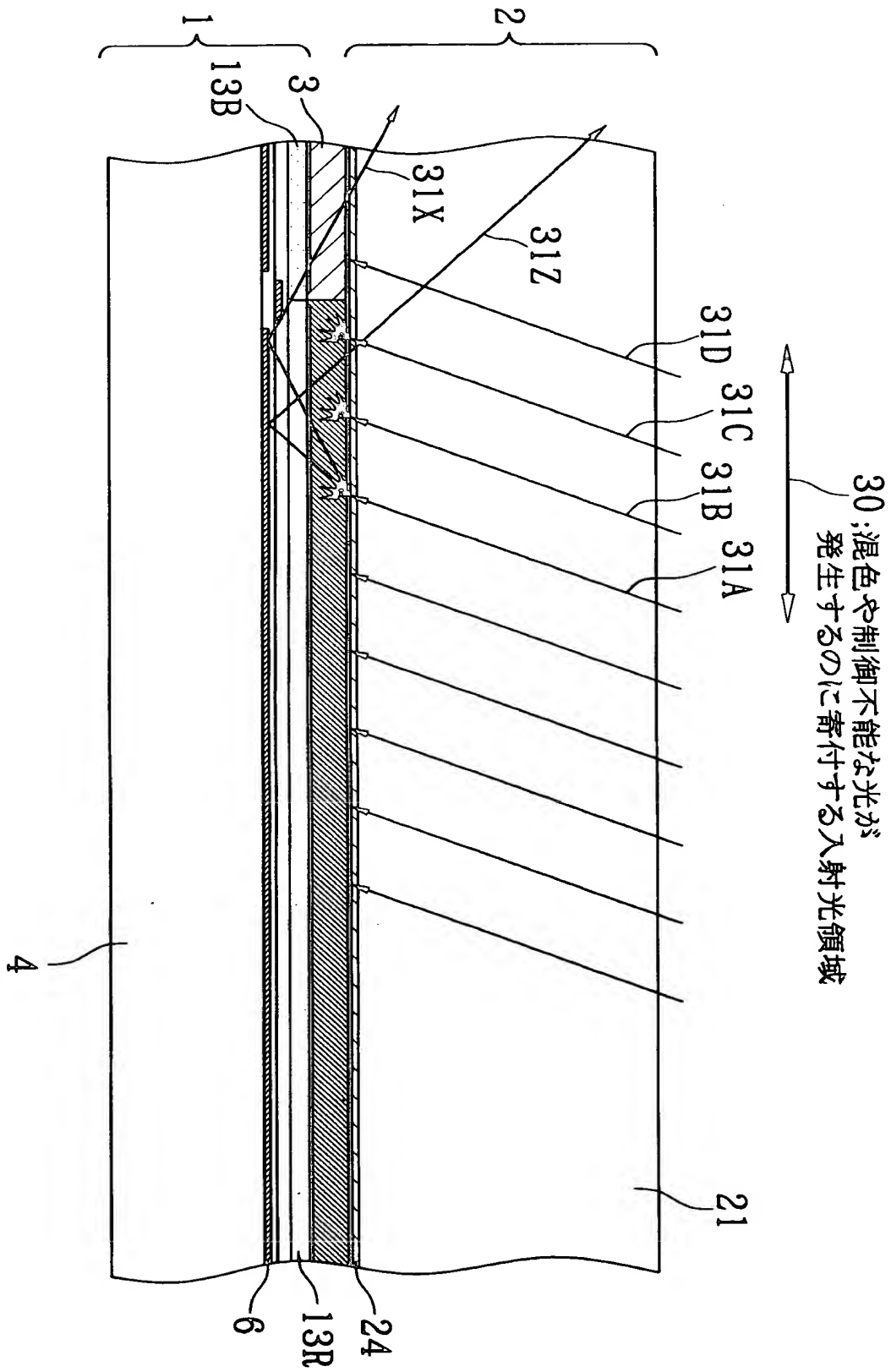
【図 1】



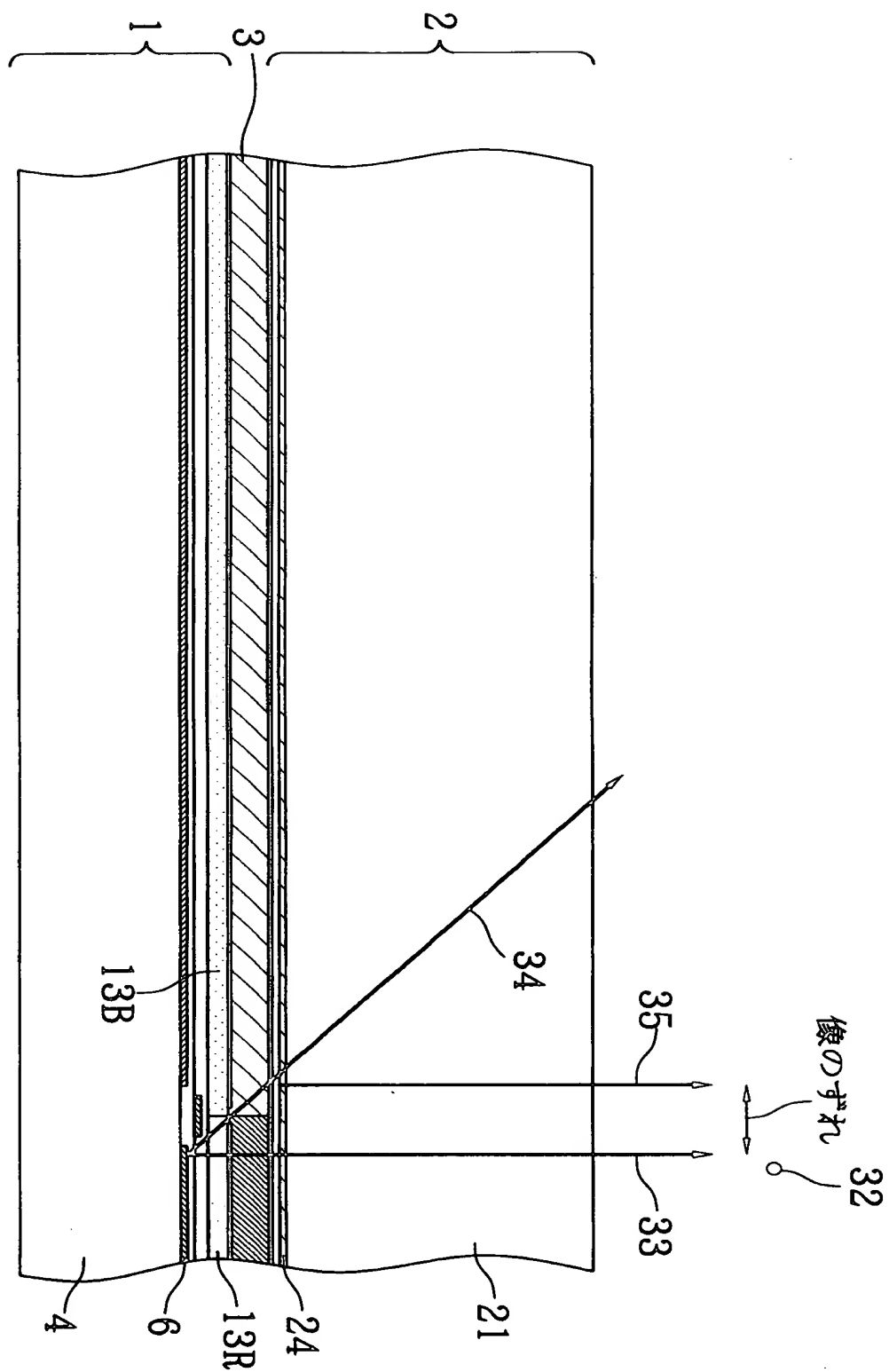
【図 2】



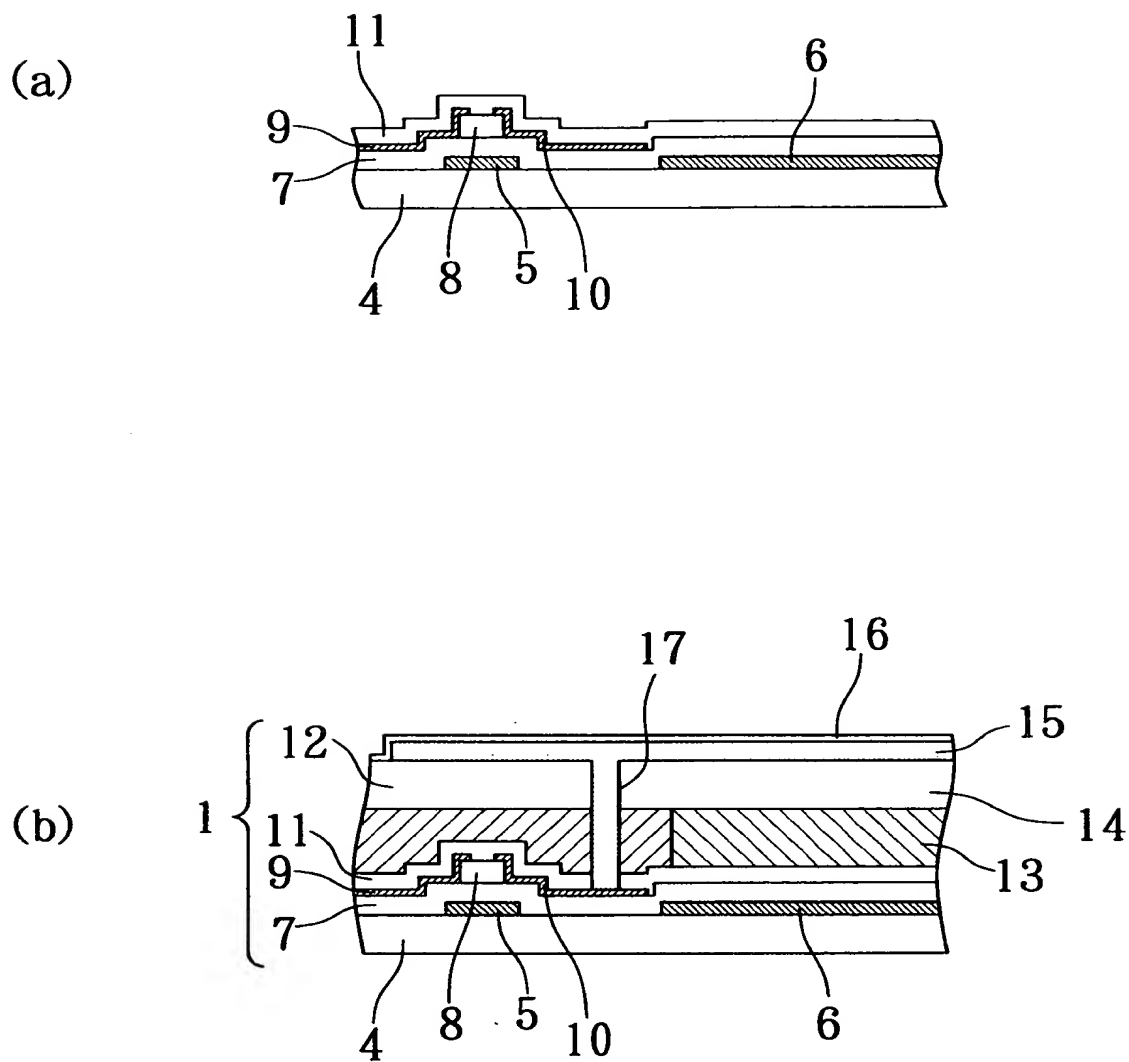
【図 3】



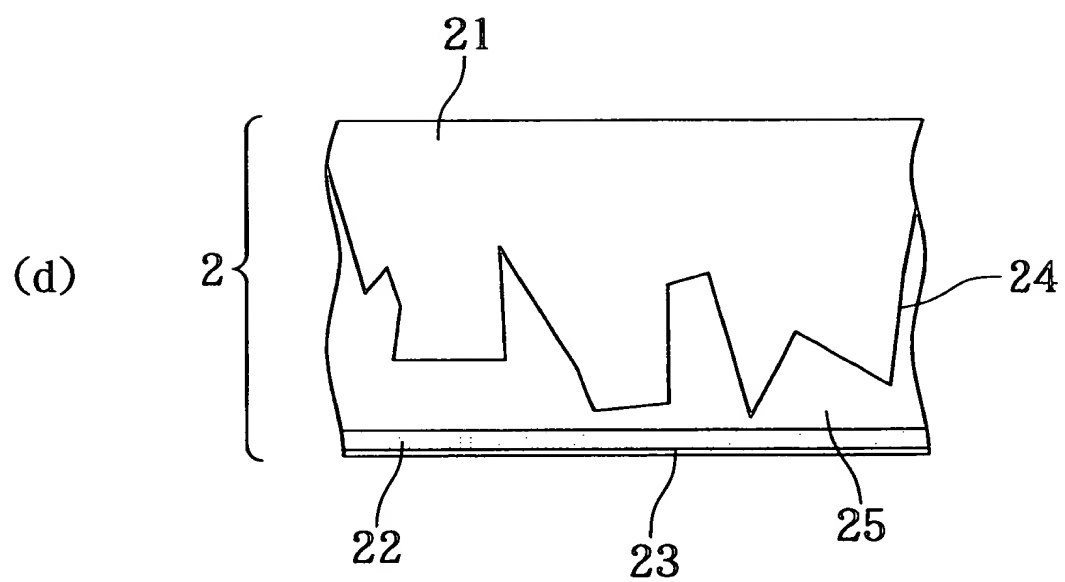
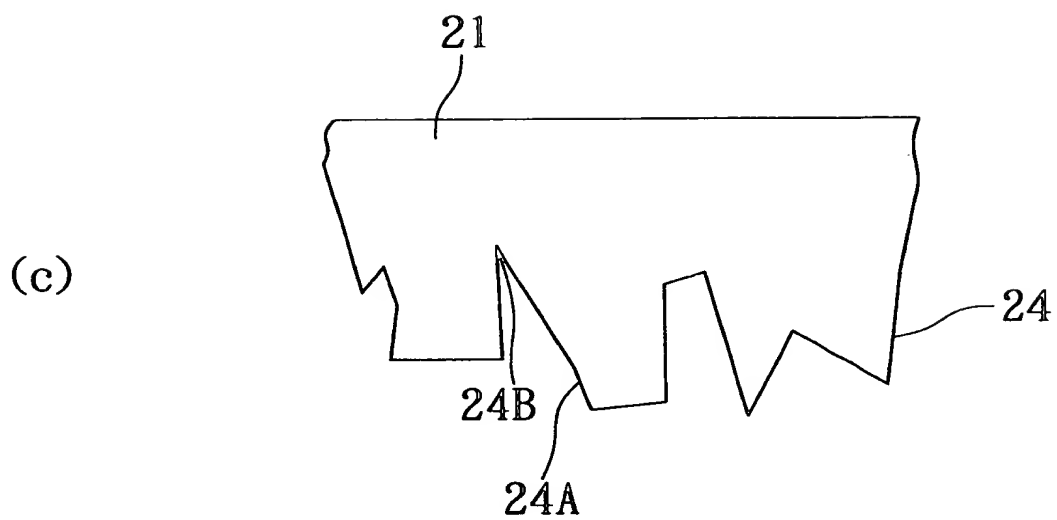
【図4】



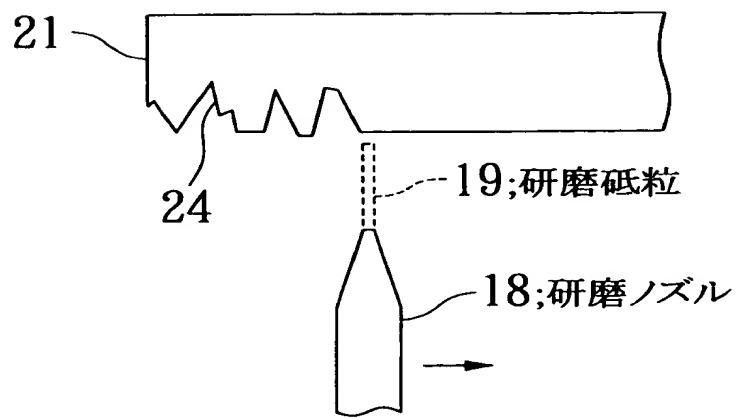
【図 5】



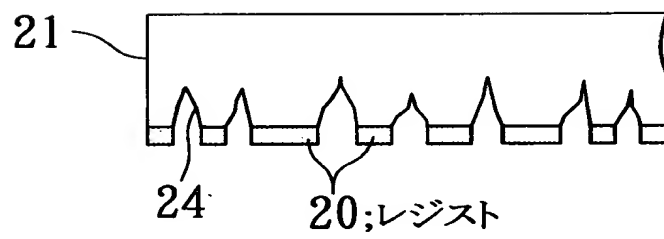
【図 6】



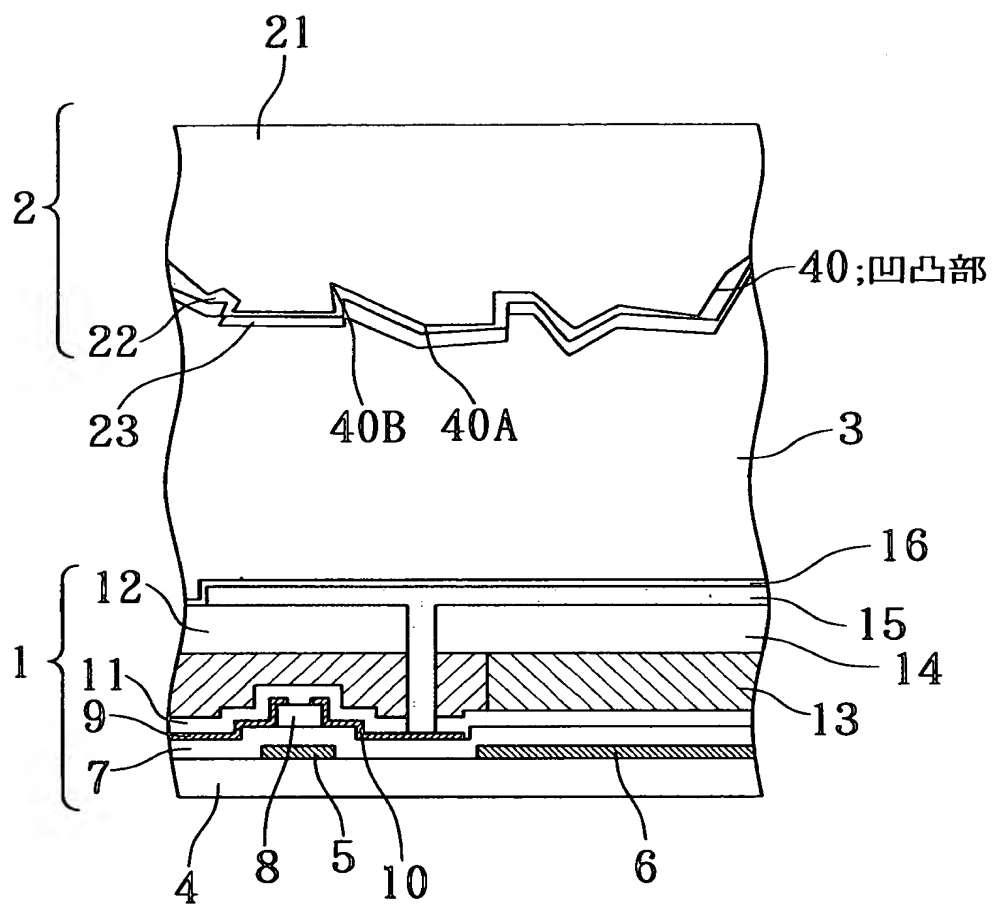
【図 7】



【図 8】

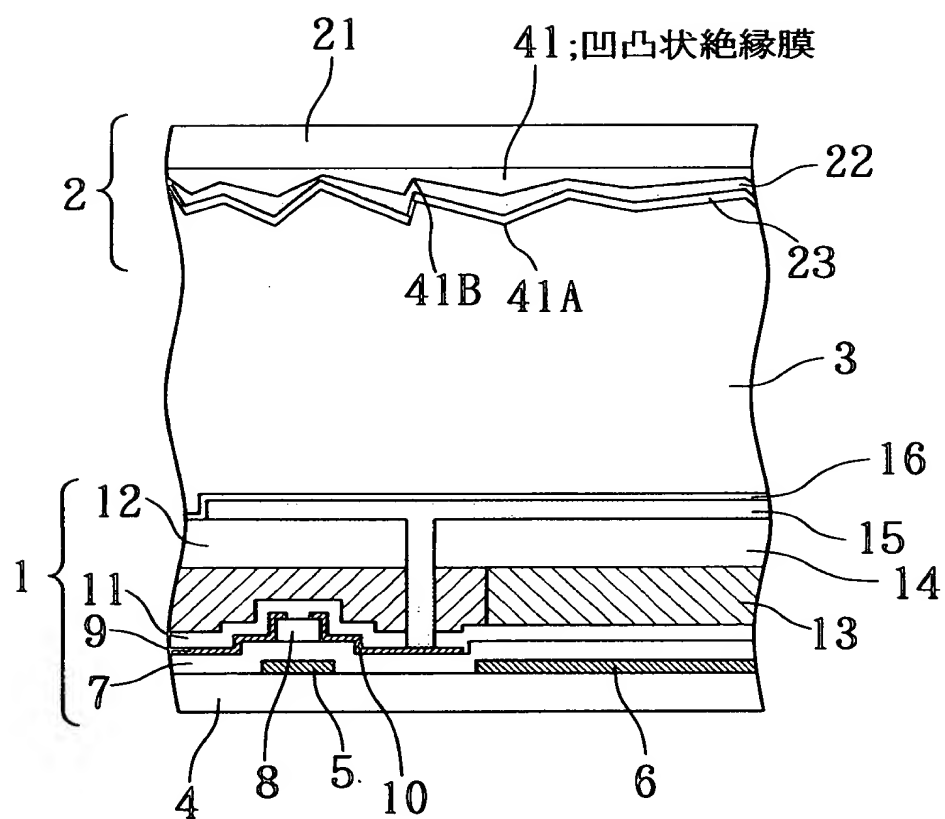


【図 9】

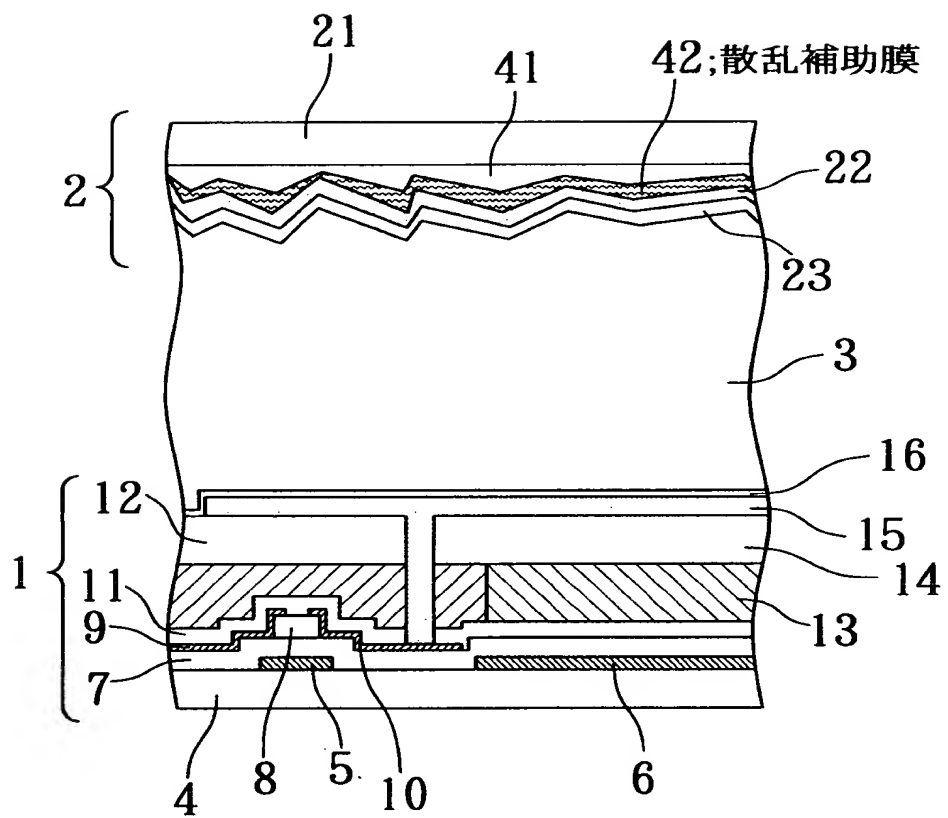




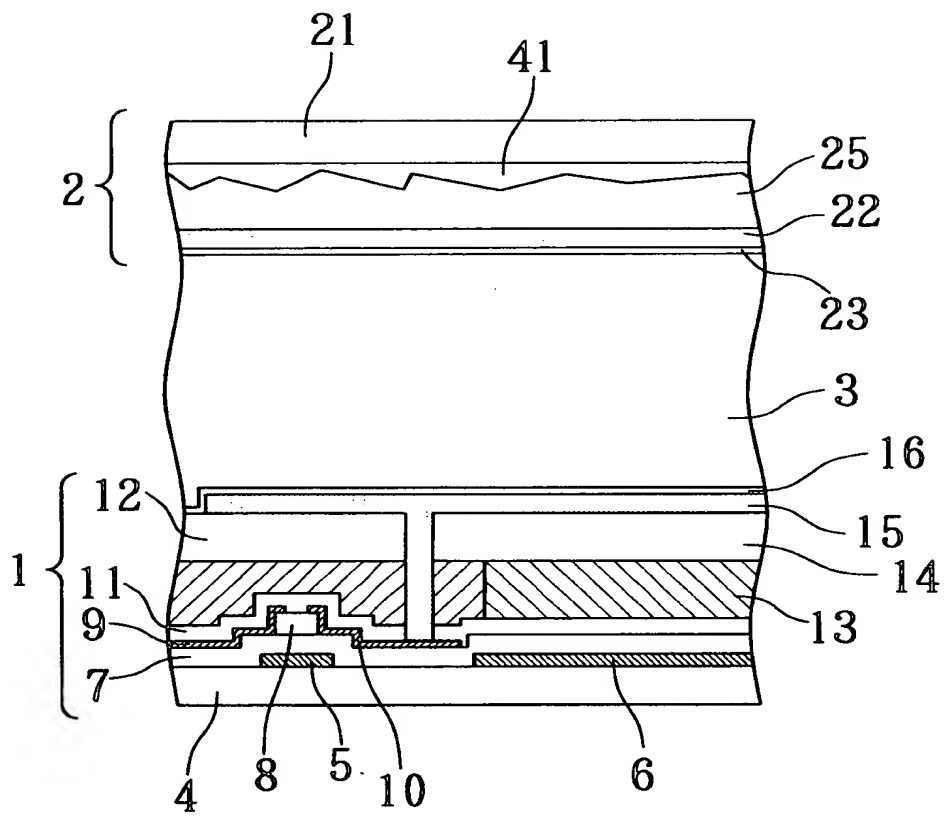
【図 10】



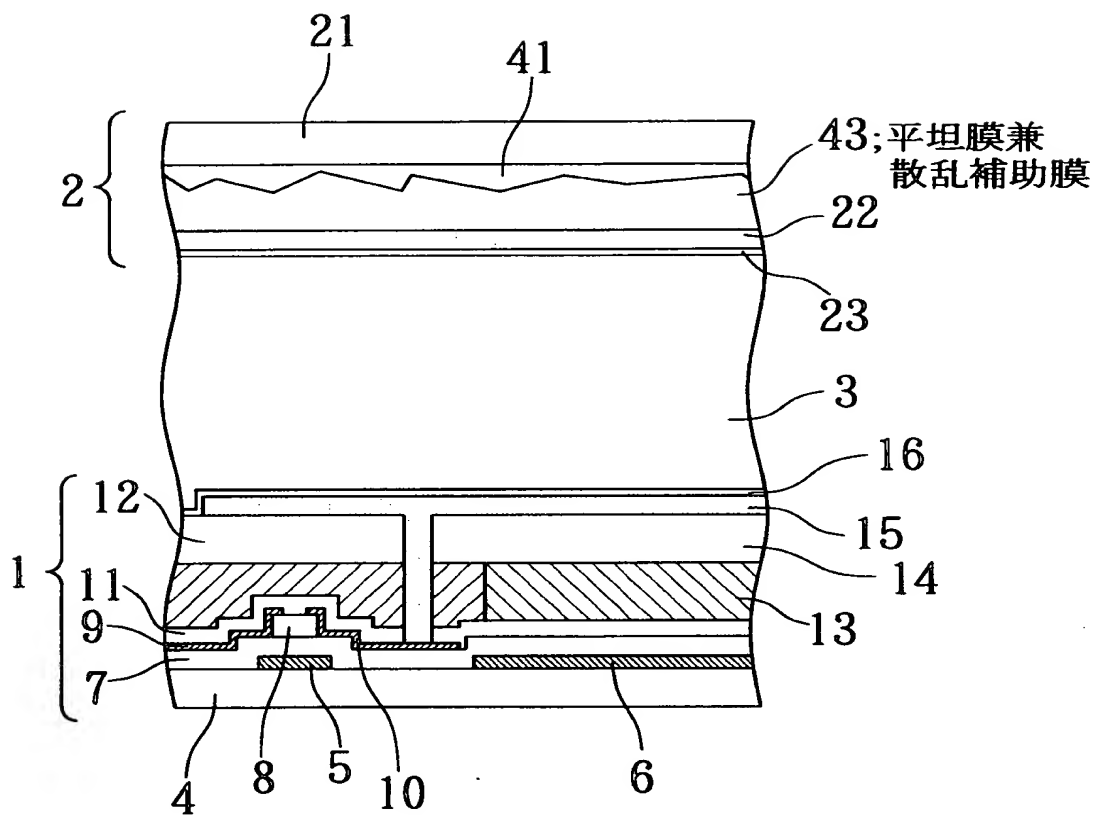
【図 1 1】



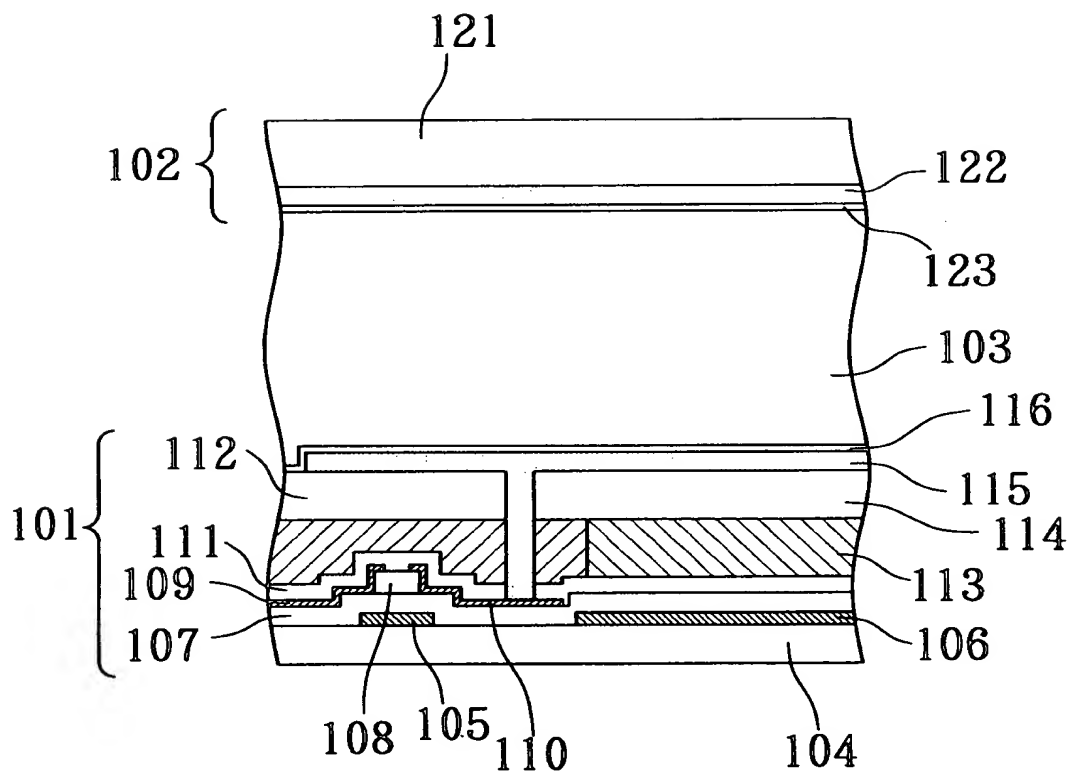
【図 12】



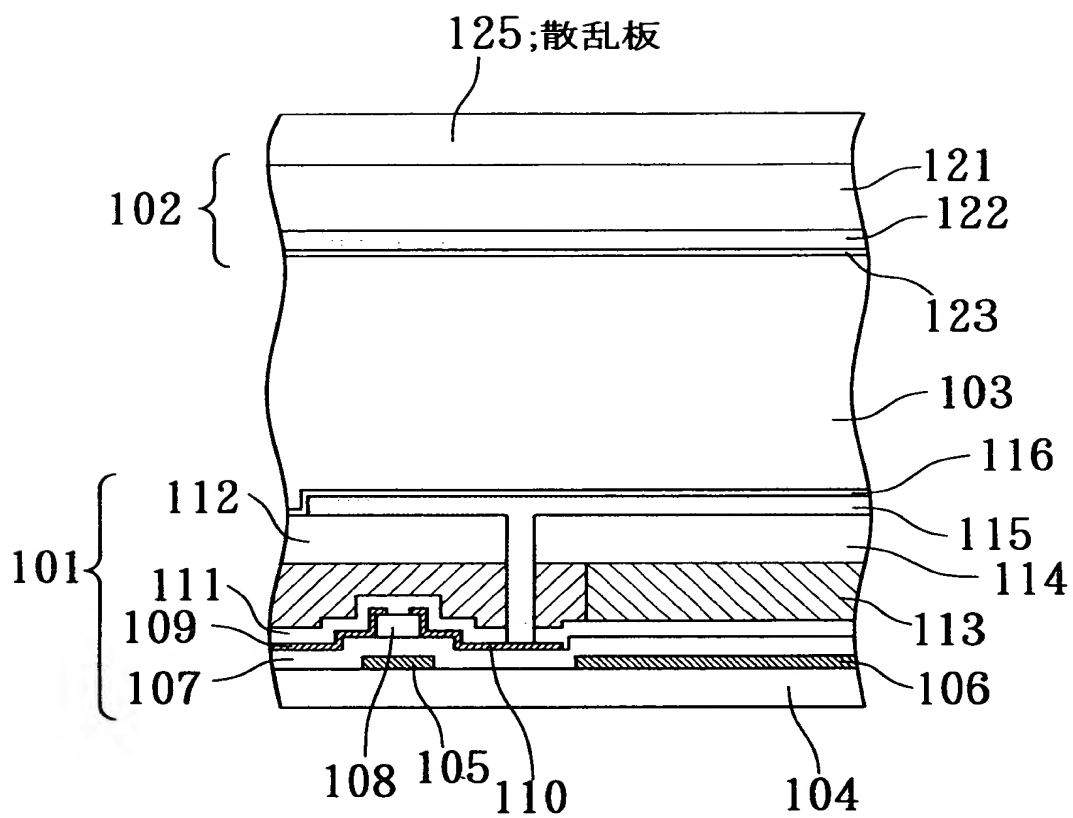
【図 13】



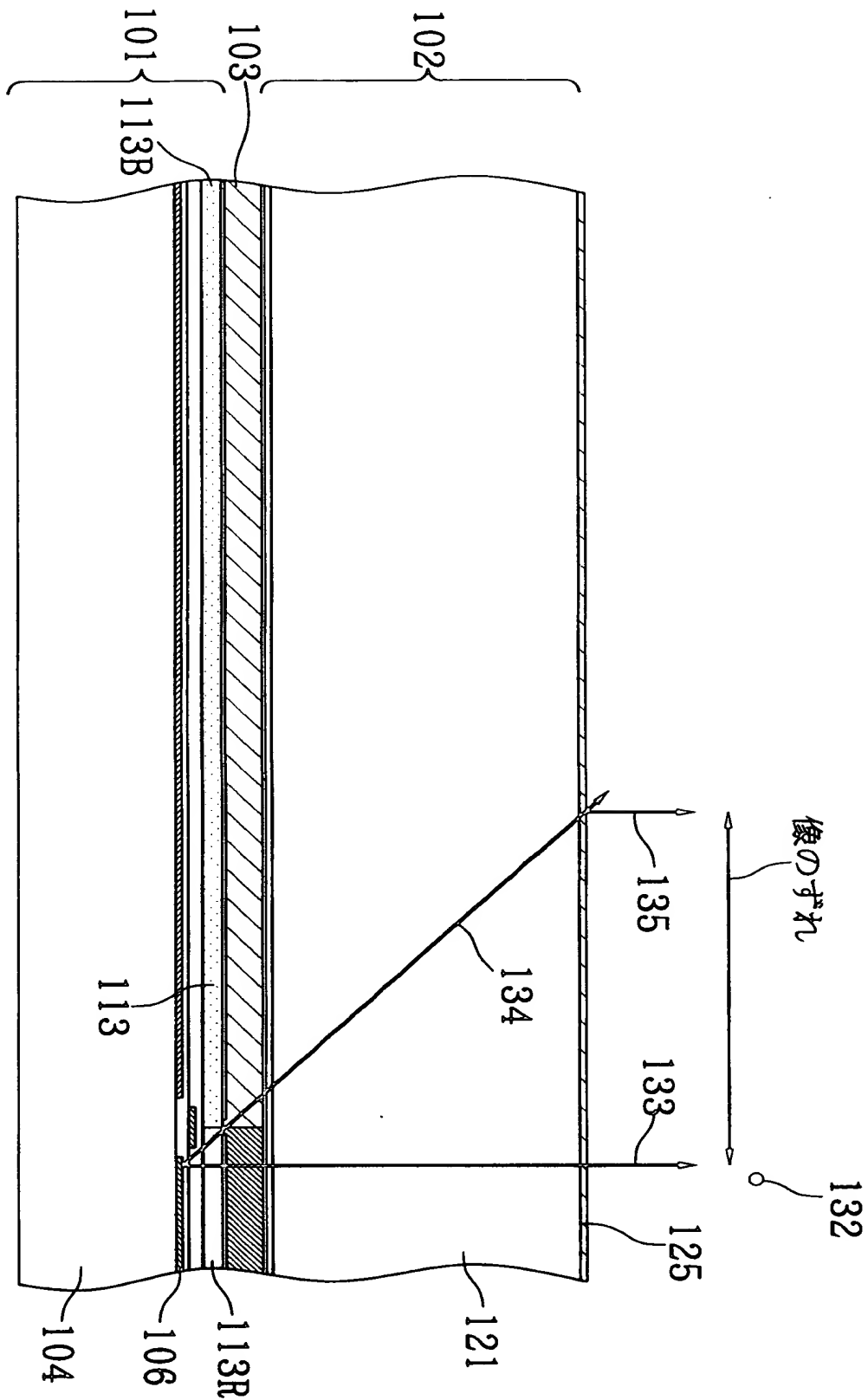
【図 1 4】



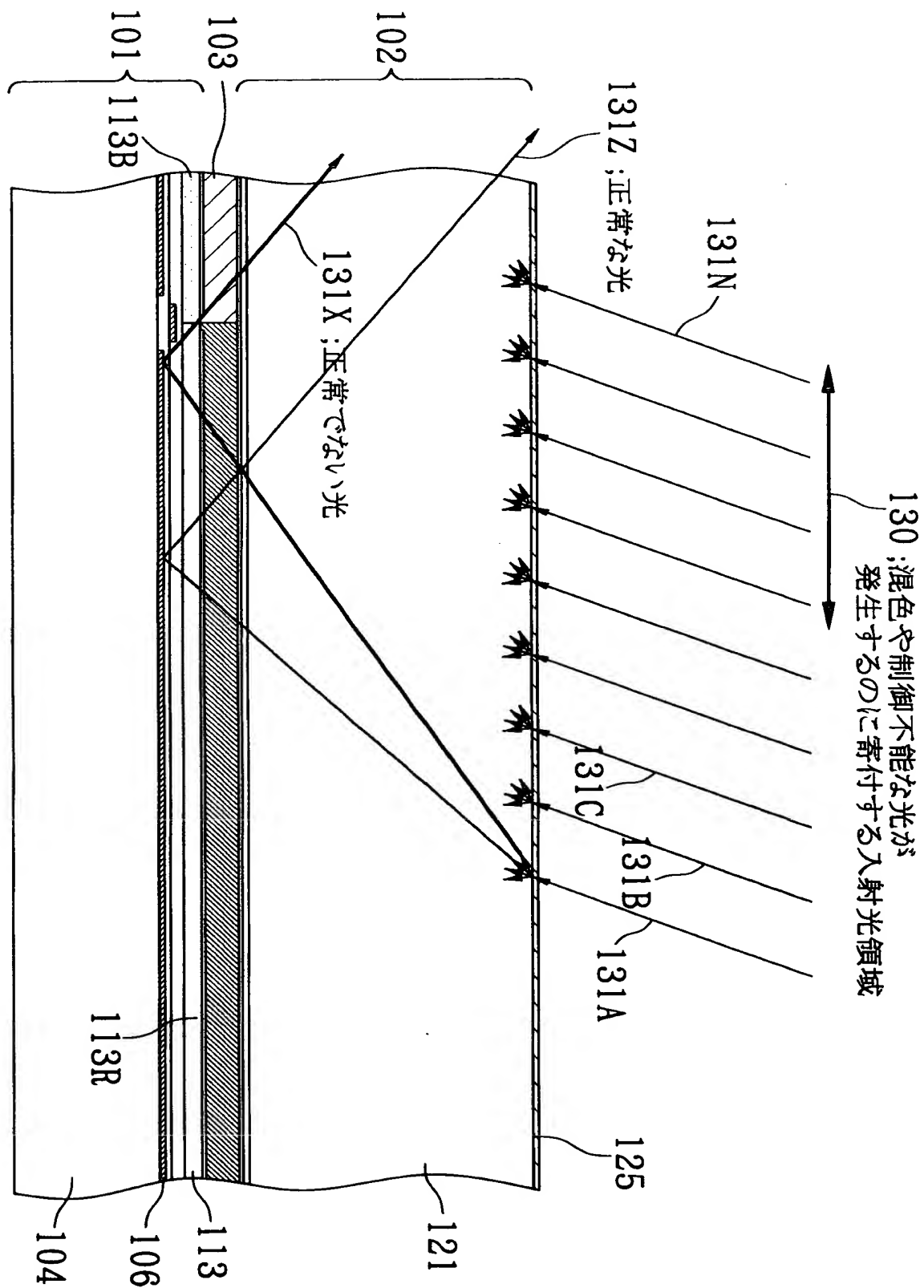
【図 1 5】



【図 16】

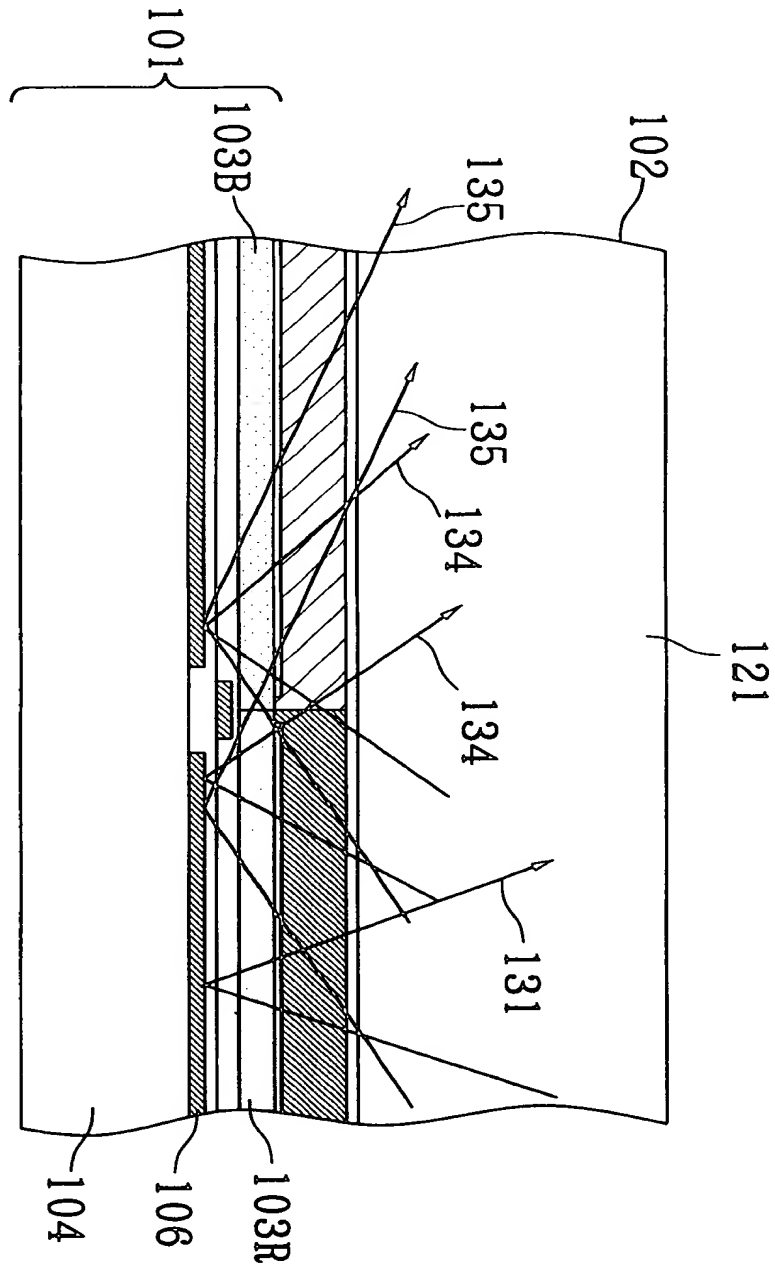


【圖 17】





【図 1 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光散乱手段を設けて白色を表示させる場合、コントラスト及び視認性を向上させる。

【解決手段】 開示される反射型カラー液晶表示装置は、液晶 3 側に凹凸部 2 4 が形成されたガラス等から成る第 2 の透明絶縁基板 2 1 と、第 2 の透明絶縁基板 2 1 の凹凸部 2 4 を覆うように形成されたアクリル、ポリイミド等から成る平坦化膜 2 5 と、平坦化膜 2 5 上に形成された I T O 等から成る共通の対向電極 2 2 と、対向電極 2 2 上に形成されたポリイミド等から成る液晶配向層 2 3 とを備えた対向基板 2 を形成し、凹凸部 2 4 及び平坦化膜 2 5 により光散乱手段を構成する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 2 3 7 ]

1. 変更新月日	1 9 9 0 年 8 月 2 9 日
[変更新理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
氏 名	日本電気株式会社